

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-081719

(43)Date of publication of application : 16.03.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 02-195439

(71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1990

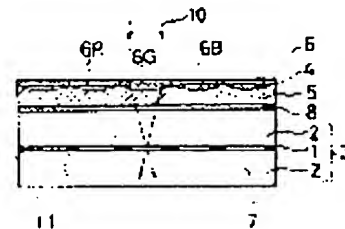
(72)Inventor : KISHIMOTO TAKASHI
HAMANAKA KENJIRO
IMANISHI HIDEKI
SONO KENZOU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a liquid crystal display device which is easily assembled without any decrease in the quantities of light of red, green, and blue due to a color filter by mounting the color filter where planar microlenses are formed of an interference film on the opposite surface from a surface in contact with a liquid crystal panel.

CONSTITUTION: The color filter 6 which has the planar microlenses 5 formed on the interference film on the opposite surface from the surface in contact with the liquid crystal panel 3 is mounted. Thus, an interference interference filter is used as the color filter 6, so the quantities of light of red R, green G, and blue B are hardly decreased, so the filter needs to be positioned only once for the liquid crystal panel. Further, the interference film filter is mounted on the opposite surface of the microlenses 5 from the surface in contact with the liquid crystal panel 3, so the influence of the refraction of a light beam passing through the lenses is eliminated. Consequently, the liquid crystal display device which converges three primary colors of red R, green G, and blue B on the liquid crystal opening part 7 of the liquid crystal panel 3 efficiently without any decrease in the quantity of light can be constituted with good assembling performance.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-81719

⑮ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月16日

G 02 F 1/1335

5 0 5

7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置

⑰ 特 願 平2-195439

⑱ 出 願 平2(1990)7月24日

⑲ 発 明 者 岸 本 隆 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

⑲ 発 明 者 浜 中 賢 二 郎 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

⑲ 発 明 者 今 西 秀 樹 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

⑲ 発 明 者 曾 野 健 三 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

⑳ 出 願 人 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

㉑ 代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

多数個の液晶開口部を有する液晶パネルの片面に多数個のレンズを有する平板マイクロレンズを前記液晶開口部と前記レンズとを対応して固定した液晶表示装置において、前記平板マイクロレンズが液晶パネルと接する面の反対側の面に干渉膜で形成したカラーフィルタを装着したことを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、液晶プロジェクションテレビ等に用いられる液晶パネルの液晶開口部の光量増大を目的とした液晶表示装置に関する。

(従来の技術)

従来、この種の技術としては、第9図に示すように液晶パネル100の各画素に対応する液晶開口部101に3原色の赤(R)、緑(G)、青(B)の各色

を付加するために各液晶開口部101に対応する光量増大用の多数のレンズ102を有する平板マイクロレンズ103の各レンズ102にカラーフィルタ機能を備えたものが知られている(例えば特開昭61-208080号公報参照)。

また、液晶各画素に対応するモザイク状のカラーフィルタを別基板上に設け、液晶パネルと平板マイクロレンズ及びカラーフィルタ基板を1つのユニットとして構成するものが知られている(例えば特開昭61-208079号公報参照)。

(発明が解決しようとする課題)

従来の技術で述べたもののうち前者においては、有機色素や顔料などがレンズ102に用いられているため光の吸収が避けられず赤(R)、緑(G)、青(B)の各光量が低下するという問題点を有していた。

また、後者においては液晶各画素に対応して液晶パネルと平板マイクロレンズ及びカラーフィルタ基板を構成しなければならないため位置合せ作業が2回必要であるという問題点を有してい

た。

本発明は、従来の技術が有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、カラーフィルタによって赤(R)、緑(G)、青(B)の各光量が低下することなく、かつ組立作業が容易な液晶表示装置を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決すべく本発明は、多数個の液晶開口部を有する液晶パネルの片面に多数個のレンズを有する平板マイクロレンズを前記液晶開口部と前記レンズとを対応して固定した液晶表示装置において、前記平板マイクロレンズが液晶パネルと接する面の反対側の面に干渉膜で形成したカラーフィルタを装着したものである。

(作用)

本発明によれば、カラーフィルタとして干渉膜フィルタを用いているため赤(R)、緑(G)、青(B)の各光量の低下がほとんどなく、かつ干渉膜フィルタを直接平板マイクロレンズに装着してい

液晶パネル3と平板マイクロレンズ5とは、液晶パネル3内の各画素に対応する液晶開口部7と平板マイクロレンズ5の各レンズ4が1対1に対応するように位置合せした後接着剤8を介して互いに接着固定されている。更に、平板マイクロレンズ5が液晶パネル3と接する面の反対側の面に形成されている各レンズ4に対して3原色である赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ6が第2図に示すような所定のモザイク形状に従って装着されている。

平板マイクロレンズ5は、第4図に示すようにガラス基板5a上に必要な円形開口を有するマスクパターンをホトリソグラフィ技術を用いて作り、その開口部を介してイオン交換を行い、基板部分よりも高屈折率で3次元的な屈折率分布を有する各レンズ4を形成したものである。この方法によってマトリックス化した多数個のレンズ4を極めて高精度で配列することができる。

なお、平板マイクロレンズは第5図に示すように平板マイクロレンズ5のレンズ4を形成した面

るため液晶パネルとの位置合せ作業が1回でよい。

更に、干渉膜フィルタが平板マイクロレンズの液晶パネルに接する面の反対側の面に装着されるためレンズ通過後の光線の屈折の影響を受けない。即ち、干渉膜フィルタには常にほぼ垂直に光線が入射するため赤(R)、緑(G)、青(B)の各光学的特性が劣化しない。

(実施例)

以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は本発明に係る液晶表示装置の断面図、第2図はカラーフィルタの配列を示す説明図、第3図は第1図の要部拡大図、第4図は平板マイクロレンズの斜視図である。

液晶表示装置は、第1図に示すように液晶1を透明ガラス板2で挟んで形成した液晶パネル3と多数のレンズ4をマトリックス状に有する平板マイクロレンズ5と干渉膜で形成したカラーフィルタ6とから構成されている。

において、レンズ4を形成しない部分が存在しないように各レンズ4をオーバーラップさせて形成することが好ましい。なお、第5図(A)は平板マイクロレンズ5の各レンズ4の配列状態の平面を示す説明図であり、第5図(B)はその断面を示す説明図である。

また、平板マイクロレンズ5は、第6図に示すようにガラス基板5aに円形の凹部5bを形成して、凹部5bにガラス基板5aの屈折率 n_1 よりも大きい屈折率 n_2 を有する樹脂4aを充填して構成することもできる。

また、平板マイクロレンズ5は、第7図に示すようにガラス基板5aに平行な半円柱状の溝5cを形成して、溝5cに樹脂4aを充填して構成してもよい。

赤(R)、緑(G)、青(B)の夫々のカラーフィルタ6は第3図に示すように一例として $S_1O_2-TiO_2$ 系の光学多層膜で構成された干渉膜フィルタであり、モザイク形状はいわゆるリフトオフ法により形成される。例えば、赤(R)のカラーフィルタ

6 Rを形成する場合には、まず中心波長490nm、400nmで反射率が高くなる膜構成とし、高屈折率物質(TiO_2 、屈折率 $n=2.3$)と低屈折率物質(SiO_2 、 $n=1.46$)とを光学膜厚 $\lambda/4$ に従って交互に積層する。そして積層数が多くなるに従って波長490nm、400nmの反射率が高くなり積層数が31層で赤(R)領域の波長600nm付近の波長透過が相対的に高くなって光学多層膜で構成された干渉膜より成る厚さ1.9 μm の赤(R)のカラーフィルタ6 Rが形成される。同様に、緑(G)のカラーフィルタ6 Gは、積層数が29層で厚さが2.1 μm で形成され、青(B)のカラーフィルタ6 Bは、積層数が15層で厚さが1.2 μm で形成される。なお、第3図では便宜上積層数を赤(R)、緑(G)、青(B)について夫々3層、4層、2層として示した。

以上のように構成された液晶表示装置の作用について以下に説明する。

第1図に示すように光源系(不図示)より平板マイクロレンズ5に対してほぼ垂直に入射した入

射光線10は夫々のカラーフィルタ6 R、6 G、6 Bを通過後平板マイクロレンズ5の各レンズ4で屈折されTFT(Thin Film Transistor)配線部11で囲まれた液晶開口部7で集束する。

第8図は別実施例で第1図に示す液晶表示装置と機能的に同等であるが、平板マイクロレンズ5の各レンズ4を液晶パネル3側に配置したものである。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、液晶パネルの液晶開口部に3原色としての赤(R)、緑(G)、青(B)が各光量を低下することなく効率よく集束する液晶表示装置を組立性よく構成でき、液晶プロジェクションテレビ等の画質改善に有効である。

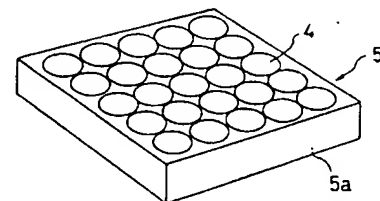
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る液晶表示装置の断面図、第2図はカラーフィルタの配列を示す説明図、第3図は第1図の要部拡大図、第4図は平板マイクロレンズの斜視図、第5図は平板マイクロレンズ

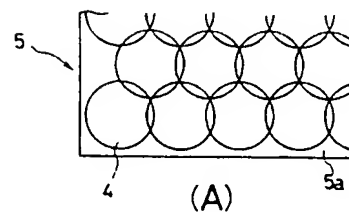
の各レンズの配列状態の平面及びその断面を示す説明図、第6図はレンズ部を樹脂とした平板マイクロレンズの断面図、第7図は平板マイクロレンズの別実施例の斜視図、第8図は本発明に係る液晶表示装置の別実施例の断面図、第9図は従来技術による液晶表示装置の断面図である。

3…液晶パネル、4…レンズ、5…平板マイクロレンズ、6…カラーフィルタ、7…液晶開口部。

特許出願人	日本板硝子株式会社
代理人	弁理士 下田 容一郎
同	弁理士 大橋 邦彦
同	弁理士 小山 有



第4図



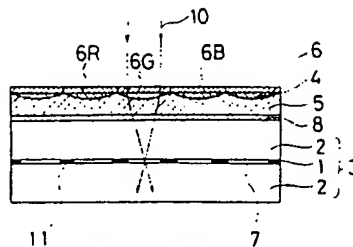
(A)



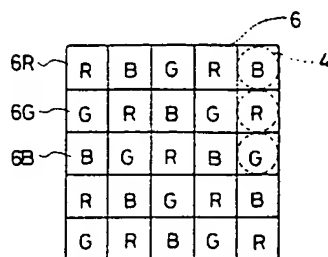
(B)

第5図

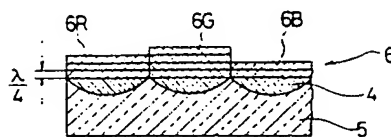
- 3 … 液晶パネル
4 … レンズ
5 … 平板マイクロレンズ
6 … カラーフィルタ
7 … 液晶開口部



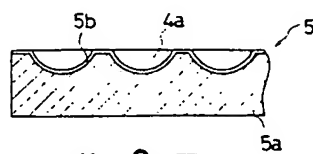
第 1 図



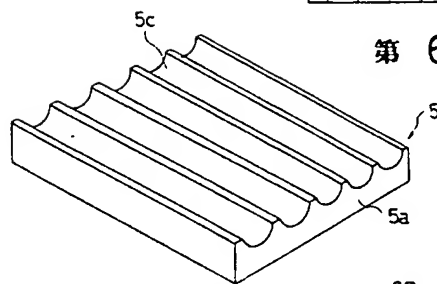
第 2 図



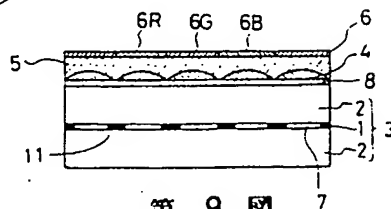
第 3 図



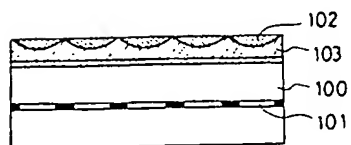
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図